

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **60200375 A**(43) Date of publication of application: **09.10.85**

(51) Int. Cl.

G06K 9/00(21) Application number: **59055512**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(22) Date of filing: **23.03.84**(72) Inventor: **IKEDA HIROSHI****(54) TEMPLATE MATCHING SYSTEM**

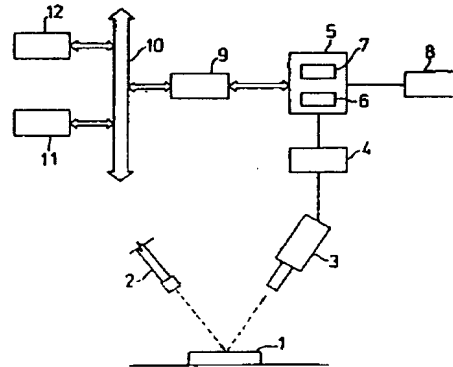
processing.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

PURPOSE: To attain a matching system with no effect of an unstable element by giving a small weight to a matching unit area close to the boundary of a template and a large weight to a matching unit area distant from said boundary respectively.

CONSTITUTION: The periphery of the position of a recognizing subject put on a printed board 1 is illuminated by an illuminator 2, and this picture data is stored to a video RAM6 through a TV camera 3 and then to a memory 11. Then the picture data is converted into a binary picture and written to the RAM6 again. A picture processing unit 5 extracts the binary data corresponding to a template within a window out of the RAM6 at the extraction starting position. While the extracted binary data and the templated added with a weight are read out of a memory 7 and then matched with each other. If the coincidence is obtained at all points, it is decided that a corner of a rectangular pattern exists at the position of said binary data to complete the recognition processing. If no coincidence is obtained, the position of the extracted data is shifted by a picture element to repeat the recognition



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-200375

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月9日

G 06 K 9/00

Z-8320-5B

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 テンプレートマッチング方式

⑯ 特 願 昭59-55512

⑰ 出 願 昭59(1984)3月23日

⑱ 発 明 者 池 田 比 呂 志 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
⑲ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 川崎市中原区上小田中1015番地
⑳ 代 理 人 弁 理 士 松 岡 宏 四 郎

明 細 書

1. 発明の名称

テンプレートマッチング方式

2. 特許請求の範囲

入力デジタル画像パターン内の被認識領域位置の認識に際して上記入力デジタル画像パターンに対しテンプレートをスキャンさせ、これら両者間のマッチングをとって上記位置認識を行なうテンプレートマッチング方式において、上記テンプレートの各マッチング単位領域のうちの境界に近いマッチング単位領域に小さなウエイトを付与する一方、上記境界から遠いマッチング単位領域に大きなウエイトを付与してテンプレートを構成し、そのテンプレートをを用いて上記両者間のマッチングをとるようにしたことを特徴とするテンプレートマッチング方式。

3. 発明の詳細な説明

(1) 発明の技術分野

本発明はテンプレートマッチング方式に係り、特に入力デジタル画像パターンの境界に生じ易

い不安定要素の影響を排除するようにしたテンプレートマッチング方式に関する。

の技術の背景

被認識対象、例えばプリント板上の個別部品的位置を認識することがその製造工程等から必要になって来る。そのような位置認識においては、そのデジタル画像パターンが取り込まれた後、位置を認識すべき被認識パターンが入力デジタル画像パターン内のどこに位置しているかという処理を行なって被認識パターンに変換されている被位置認識体の位置を認識するというのが一般的技法である。

このような技法においては、入力デジタル画像パターンがその像領域とその背景領域とがくっきりと峻別されたパターン形態をなして取得されている場合には、その位置認識において不具合の発生をみないのであるが、通常、上述のようにして取得される入力デジタル画像パターンの像領域とその背景領域との境界には不安定要素、例えば2値化の際の量子化誤差等による各種のノイズ

の影響が現われるため、その境界に第1図に示すような凹凸が発生することから、位置認識の検出精度を落とす1つの原因になっている。

又、被認識パターンが1つしか存在しない場合には、位置認識の正確性は高いのであるが、他の異なるパターンが存在する場合には、上述したノイズが重畳的に現われるため、被認識パターンの誤認識が生ずる虞れが多分にある。

従来技術と問題点

従来における上述した位置認識を行なう技法の1つとしてテンプレートマッチング方式がある。これは次のようにして被認識対象物の位置を認識するものである。

第2図に示すようなテンプレート (f) を、被認識対象の矩形パターン a (このパターン内は "1"、その背景は "0" とする。) が存在する入力デジタル画像パターン (g) (第3図) に対して1ビットずつシフトさせる如きスキャンを行なう。その1ビットずつのシフトの都度、 $\sum_i (f - f')$ g なる演算を行なう。ここで、 $\sum_i f g = \sum_i \sum_j$

$f(i, j) g(i, j)$ で、これは f 及び g が共に "1" である点が集合した面積を表わす。又、 $\sum_i f' g$ は f の代りに f が "1" のとき "0"、 f が "0" のとき "1" の値を有する負のテンプレート f' を用いて上述の $\sum_i f g$ と同じ演算を行なうもので、 f' 及び g が共に "1" 即ち f が "0" で、 g が "1" である点が集合した面積を表わす。

上述の式 $\sum_i (f - f') g$ が最大値をとるのは、

(1) $f = 1$ のとき、常に $g = 1$ で正の項が最大となり (即ち、 $f = 1$ である点が集合した面積に等しい値となる。)、

(2) $f = 0$ のとき、常に $g = 0$ で (即ち $f' = 1$ のとき決して $g = 1$ とならない) 負の項が 0 となる

場合である。従って、 f と g が完全に合致した (つまり、テンプレートが矩形のパターン (被認識パターン) に一致したとき、) とき、 $\sum_i (f - f') g$ が最大となり、この値が位置認識のための測度として用いられる。

しかしながら、上述の演算に用いられる矩形パ

ターンはその2値化の際に量子化誤差等の種々のノイズを伴っていたり、そのようなノイズを伴う他のパターンが混在していることなどから、上述の演算だけでは、位置の誤認識の発生から免れ得ない。

発明の目的

本発明は上述したような従来方式の有する欠点に鑑みて発明されたもので、その目的は入力デジタル画像パターン内の被認識パターンとその背景パターンとの境界に存在する不安定要素の影響を排除して検出精度を高め得るテンプレートマッチング方式を提供することにある。

発明の構成

そして、この目的達成のため、本発明方式は入力デジタル画像パターン内の被認識領域位置の認識に際して上記入力デジタル画像パターンに対しテンプレートをスキャンさせ、これら両者間のマッチングをとって上記位置認識を行なうテンプレートマッチング方式において、上記テンプレートの各マッチング単位領域のうちの境界に近い

マッチング単位領域に小さなウエイトを付与する一方、上記境界から遠いマッチング単位領域に大きなウエイトを付与してテンプレートを構成し、そのテンプレートを用いて上記両者のマッチングをとるようにしたものである。

発明の実施例

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施例を示す。

第4図は本発明の一実施例を示す。この図において、1は被位置認識対象を搭載しているプリント板で、その被位置認識対象周辺を照明するのが照明装置2である。3は照明されている被位置認識対象周辺を撮像するTVカメラである。4はTVカメラ3からのアナログ画像信号をデジタル画像信号に変換するアナログ-デジタル変換器である。

5は画像処理ユニットで、ここには上述アナログ-デジタル変換器4からの画像データを格納するビデオRAM6、後述するようなウエイト付けされたテンプレートを予め格納しているメモリ

7を有し、後述するような処理を行なう。8は画像処理ユニット5に接続されたディスプレイモニタである。又、画像処理ユニット5はインターフェイス9、バス10を介してメモリ11、中央演算処理装置(以下、CPUと称する。)12へ接続される。このCPU12によって装置全体が統合制御されるように構成されている。

次に、第4図実施例における処理過程を第5図のフローチャートを用いて説明する。

プリント板1上の被位置認識対象周辺が照明装置2によって照明され、その画像データがTVカメラ3、アナログ-デジタル変換器4を介して画像処理ユニット5の制御の下に、そのビデオRAM6に格納される(第5図のステップS1、S2、S3)。そして、ビデオRAM6の画像データはメモリ11に格納されており、CPU12に読み込まれたプログラムによって予め設定されるスライスレベルに関しての2値画像に変換されてビデオRAM6に再書き込みされる(第5図のステップS4、S5)。

において全ポイント(すべての画素)が一致しているならば(ステップS8のYES)、上記抽出された2値データの位置、即ち現在の位置に矩形パターンのコーナが存在するとして、その認識処理は終了する(ステップS9)。

逆に、上述のような一致が得られない場合(ステップS8のNO)、一致ポイント数をシステム内の適所、例えばメモリ11に格納して(ステップS10)上述のような抽出がウインドウの全領域について終了しているか否かの判定を行なう(ステップS11)。終了していないならば、1画素位置だけ抽出データ位置をシフトして(ステップS12)ステップS6へ戻り、上述した処理を繰り返す。

ステップS11の判定が肯定になると、一致ポイント数の最も大きい位置に矩形パターンのコーナが存在しているとして、その認識処理を終了する(ステップS13)。

なお、上記実施例におけるテンプレートのウエイト付けはリニアである場合を示しているが、対

然る後に、画像処理ユニット5において次のような処理が行なわれる。この処理を説明する都合上、ビデオRAM6からは第3図のようなウインドウ(被位置認識対象が位置するであろうと予め予想される2値画像(本明細書で謂う入力デジタル画像パターン)内の領域)内のテンプレート相当の2値データ例えば第3図のbが抽出開始位置から抽出される一方(ステップS6)、メモリ7からは抽出された2値データとステップS7においてマッチングがとられるウエイト付けされたテンプレートが読み出される(ステップS8)。このテンプレートは上述ウインドウとの関連では第6図に示されるようにウエイト付けられて構成されている。この図から明らかなように、ウエイトの値は上述したような不安定な部分であって変化の大きい境界に近いところのウエイトを小さくし、逆に画像本来の領域を示す境界から遠いところのウエイトを大きくするようにして決められる。

上述のようにして読み出された2者はマッチングをとられる(ステップS7)。このマッチング

象パターンによりノンリニアであってもよい。

(4) 発明の効果

以上述べたところから明らかなように、本発明によれば、テンプレートが予め決められた態様でウエイトを付けられているから、像領域と背景領域との境界に発生し易い不安定要素が存在していたとしても、その影響を極力排除し得、これにより他のパターンが混在する場合でもそれらとの間の識別性を向上させ得る、等の効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

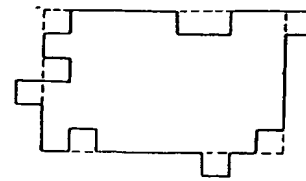
第1図は入力デジタル画像パターン内の境界には不安定要素が入り易いことを示す図、第2図はテンプレートの一例を示す図、第3図は入力デジタル画像パターンの一例を示す図、第4図は本発明の一実施例を示す図、第5図は第4図実施例の説明に用いるフローチャート、第6図は本発明で用いるウエイト付けされたテンプレートの一例を示す図である。

図中、1はプリント板、2は照明装置、3はTVカメラ、4はアナログ-デジタル変換器、5

は画像処理ユニット、6はビデオRAM、7. 1
1はメモリ、9はインターフェイス、10はバス、
12はCPUである。

特許出願人 富士通株式会社
代理人 弁理士 松岡 宏四郎

第 1 図

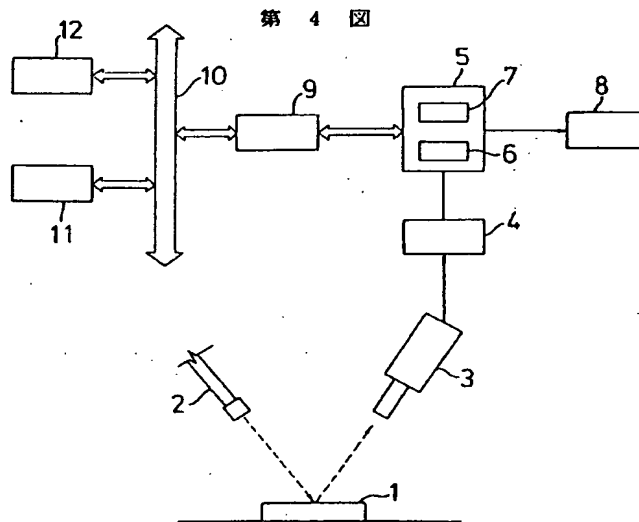
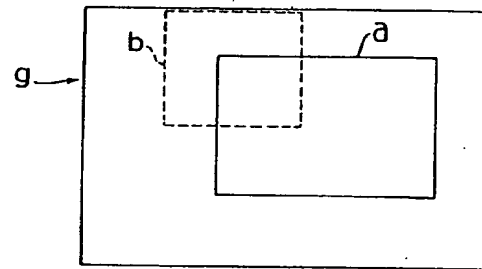


第 2 図

0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	0	1	1	1
0	0	1	1	1

f

第 3 図



第 6 図

2	2	2	2	2
2	1	1	1	1
2	1	1	1	1
2	1	1	2	2
2	1	1	2	3

第 5 図

